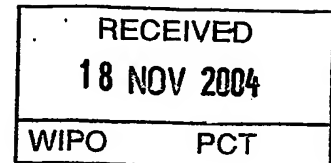


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 44 575.7

Anmeldetag: 25. September 2003

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft,
80333 München/DE

Bezeichnung: Vorrichtung zur Übertragung von Daten
sowie tragbares elektronisches Gerät
und Feldgerät für eine derartige Vorrichtung

IPC: G 08 C 17/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 28. Oktober 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Schäfer

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Beschreibung

Vorrichtung zur Übertragung von Daten sowie tragbares elektronisches Gerät und Feldgerät für eine derartige Vorrichtung

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Übertragung von Daten zwischen einem tragbaren elektronischen Gerät und einem Feldgerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein tragbares elektronisches Gerät und ein Feldgerät nach Anspruch 7 bzw. Anspruch 8 für eine derartige Vorrichtung.

10

Feldgeräte, beispielsweise für einen Einsatz als Messumformer und/oder Stellglied in prozesstechnischen Anlagen, sind allgemein bekannt. Durch sie können Prozessvariablen erfasst bzw. beeinflusst werden. Damit derartige Feldgeräte an ihrem Einsatzort in der gewünschten Weise arbeiten, muss häufig eine Parametrierung vorgenommen werden, bei welcher beispielsweise bei einem Messumformer Anfangs- und Endwert des Messbereichs festgelegt werden. Ist das Feldgerät selbst mit einer Eingabetastatur und einer Anzeige versehen, so kann die Parametrierung in einer Vor-Ort-Bedienung, beispielsweise mittels mechanischer Tasten oder Infrarotreflexionstasten, vorgenommen werden. Da derartige Bedienungen an Feldgeräten vor allem bei der Inbetriebnahme vorgenommen werden und im späteren Betrieb selten vorkommen, bedeutet die Ausstattung des Feldgeräts mit einer Eingabetastatur und einer Anzeige einen vergleichsweise hohen Aufwand.

15

20

Aus der US-PS 5,434,774 ist eine Vorrichtung zur Übertragung von Daten zwischen einem tragbaren Bediengerät und einem Feldgerät bekannt, bei welcher das Bediengerät an eine bestehende Stromschleife einer 4 bis 20 mA-Schnittstelle angekoppelt und die zu übertragenden Daten dem Analogsignal der 4 bis 20 mA-Schnittstelle durch Frequenzmodulation überlagert werden. Durch das Bediengerät kann somit die Parametrierung des Feldgeräts vorgenommen werden. Damit ist zwar eine Bedienung des Feldgeräts vor Ort möglich, es wird jedoch in nach-

30

35

teilliger Weise vorausgesetzt, dass die Prozesswerte im Normalbetrieb mit einem analogen Stromsignal übertragen werden. Wenn ein Feldgerät mit andersartigem Feldbusanschluss eingesetzt wird, ist das Bediengerät nicht anwendbar.

5

Aus der EP 0 788 627 ist ein verteiltes Steuerungssystem mit Feldgeräten bekannt, die an ein drahtgebundenes Netzwerk angeschlossen sind. Damit eine Parametrierung der Feldgeräte nicht umständlich über das Netzwerk vorgenommen werden muss, 10 verfügen die Feldgeräte zusätzlich über eine drahtlose Schnittstelle, durch welche eine drahtlose Verbindung zwischen dem Feldgerät und einem tragbaren elektronischen Gerät eines Bedieners herstellbar ist. Die drahtlose Verbindung kann beispielsweise durch eine Funk-, Licht- oder Schall- 15 Übertragungsstrecke realisiert sein. Die zum Betrieb des Feldgeräts erforderliche Energie wird über den drahtgebundenen Netzwerkanschluss zugeführt. Damit sind neben dem Netzwerkanschluss keine zusätzlichen Leitungen zur Versorgung des Feldgeräts mit Betriebsenergie erforderlich. Nachteilig dabei 20 ist, dass durch die zusätzliche drahtlose Schnittstelle der Energieverbrauch des Feldgeräts steigt und somit weniger Energie für die eigentliche Funktion des Feldgeräts zur Verfügung steht, da die vom Netzwerk entnehmbare Energiemenge meist sehr begrenzt ist.

Aus der EP 0 929 948 B1 ist eine modular aufgebaute elektronische Steuerung zur Verwendung in einer prozesstechnischen Anlage bekannt, bei welcher Betriebsenergie und Daten zwischen den einzelnen Modulen drahtlos übertragen werden.

30

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Übertragung von Daten zwischen einem tragbaren elektronischen Gerät und einem Feldgerät zu schaffen, über welche die Daten drahtlos übertragbar sind und durch welche der Energie- 35 bedarf des Feldgeräts an einer Betriebsstromversorgung während der Übertragung von Daten allenfalls geringfügig gegenüber seinem Energiebedarf im Normalbetrieb erhöht wird. Wei-

tere Aufgaben sind, ein tragbares elektronisches Gerät und ein Feldgerät für eine derartige Vorrichtung zu schaffen.

5 Zur Lösung dieser Aufgabe weist die neue Vorrichtung der eingangs genannten Art die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale auf. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben. In Anspruch 7 ist ein tragbares elektronisches Gerät, in Anspruch 8 ein Feldgerät für eine derartige Vorrichtung zur Übertragung von Daten
10 angegeben.

Die Erfindung hat den Vorteil, dass die Bedienung eines Feldgeräts mit einem tragbaren Bediengerät vor Ort, das heißt beispielsweise nicht von einer entfernten Leitwarte aus, ermöglicht wird. Weiterhin ist kein zusätzlicher Aufwand, wie beispielsweise das Öffnen eines Gehäuses des Feldgeräts oder das Anklemmen von Anschlussleitungen an vorhandene Kommunikationsleitungen, über welche das Feldgerät seine Messwerte an eine übergeordnete Station überträgt, erforderlich. Da der
15 Stromverbrauch des Feldgerätes nicht durch eine Kommunikation mit einem Bediengerät übermäßig erhöht wird, ist die Versorgung des Feldgeräts mit seiner zum Normalbetrieb erforderlichen Energiemenge beispielsweise über einen Netzwerkanschluss weiterhin ausreichend, der ohnehin vorhanden ist. Da die erforderliche Betriebsenergiezufuhr durch die Datenübertragung zwischen Feldgerät und tragbarem elektronischen Gerät allenfalls geringfügig erhöht wird, entsteht durch diese zusätzliche Schnittstelle auch kein Bedarf an weiteren Leitungen zur Stromversorgung des Feldgeräts.
20

30

Vorzugsweise kann das Feldgerätkoppelstück am Gehäuse des Feldgeräts angeordnet werden. Das hat den Vorteil, dass kein weiteres Kabel zwischen Feldgerätkoppelstück und Feldgerät erforderlich ist und dass das Gehäuse des Feldgeräts einfacher aufgebaut sein kann, da die Nahverbindung zwischen Kabelkoppelstück und Feldgerätkoppelstück beispielsweise durch
35

einen Wandabschnitt des Gehäuses hindurch realisiert werden kann.

5 In vorteilhafter Weise bleibt eine einmal eingerichtete Nah-
verbindung ohne weiteres Zutun des Bedieners fortbestehen,
wenn das Kabelkoppelstück lösbar auf den Feldgerätkoppelstück
gehalten wird. Nach der Anbringung des Kabelkoppelstückes
kann dieses beispielsweise durch magnetische Haftkraft auf
dem Feldgerätkoppelstück selbsttätig gehalten werden. In vor-
10 teilhafter Weise hat der Bediener damit die Hände für die
Bedienung des tragbaren elektronischen Geräts frei.

Wenn das tragbare elektronische Gerät als Bediengerät für das
Feldgerät ausgebildet und mit einer Eingabetastatur und einer
15 Anzeige versehen ist, hat das in Verbindung mit einem Feldge-
rät, dessen elektrischer Anschluss als Netzwerkanschluss aus-
gebildet ist, den Vorteil, dass am Feldgerät selbst keine
Tastatur und Anzeige zu dessen Bedienung vorgesehen werden
muss. Für die Einbindung des Feldgeräts in ein Steuernetzwerk
20 einer prozesstechnischen Anlage genügt sein Netzwerkan-
schluss. Die zur Vor-Ort-Bedienung des Feldgeräts erforderli-
che Instrumentierung, insbesondere die Eingabetastatur und
Anzeige, werden somit in das Bediengerät verlagert. Der Auf-
wand, der für die in Bezug auf die Lebensdauer des Feldgeräts
sehr seltene Bedienung vor Ort betrieben werden muss, wird
insgesamt reduziert.

In vorteilhafter Weise ist eine weitere Verringerung des
Stromverbrauchs des Feldgeräts im Normalbetrieb möglich, wenn
30 eine zur Datenübertragung über die Nahverbindung erforderli-
che Schaltung des Feldgeräts im Normalbetrieb einen Standby-
Zustand mit geringerem Energiebedarf annimmt, der nur bei
Herstellung einer Nahverbindung und ihrer Nutzung zur Daten-
übertragung verlassen wird.

35 Die Erfindung ist besonders vorteilhaft bei Feldgeräten an-
wendbar, die den Anforderungen des Explosionsschutzes genügen

müssen. Wegen des Fehlens einer Steckverbindung mit elektrischen Kontakten entfällt der Aufwand, der sonst für die eigensichere Auslegung einer Schnittstelle erforderlich wäre und es ist kein Gehäusedeckel über dem Feldgerätekoppelteil notwendig. Zudem wäre die mechanische oder atmosphärische Beanspruchung der Kontaktelemente der Steckverbindung nachteilig, da Feldgeräte üblicherweise für den Einsatz in rauher Industrieumgebung vorgesehen sind.

10 Anhand der Zeichnungen, in denen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist, werden im Folgenden die Erfindung sowie Ausgestaltungen und Vorteile näher erläutert.

Es zeigen:

- 15 Figur 1 ein tragbares Bediengerät und ein Feldgerät mit einer Vorrichtung zur Übertragung von Daten und
- Figur 2 eine Prinzipdarstellung einer drahtlosen Nahver-
- 20 bindung.

In Figur 1 sind ein tragbares Bediengerät 3 und ein Feldgerät 2 dargestellt, die über ein Kabel 1 einer Vorrichtung zur Übertragung von Daten miteinander verbunden sind. Das Feldgerät 2 ist beispielsweise ein Druckmessumformer, der an eine Rohrleitung 5 einer nicht weiter dargestellten prozesstechnischen Anlage angebaut ist. Mit einem Netzwerkanschluss 6 ist das Feldgerät 2 an ein Netzwerk angeschlossen, über welches es mit einer übergeordneten Leitstation 12 kommuniziert, beispielsweise die Druckmesswerte an die Leitstation 12 meldet, und über welches dem Feldgerät 2 die zu seinem normalen Betrieb in der prozesstechnischen Anlage erforderliche Energie von einer Betriebsstromversorgung 13 in der Leitstation 12 zugeführt wird. Wenn das Feldgerät 2 vor Ort parametriert werden soll, wird das Bediengerät 3 über die Vorrichtung zur Übertragung von Daten und der zur Datenübertragung erforderlichen Betriebsenergie des Feldgeräts 2 an das Feldgerät 2

angeschlossen. Das Bediengerät 3 weist eine Tastatur 7 sowie eine Anzeige 8 auf, über welche ein Bediener Eingaben durchführen und Ausgaben des Feldgeräts 2 entgegennehmen kann. Am Feldgerät 2 sind keine derart aufwendigen Bedienelemente mehr erforderlich. Die Vorrichtung zur Übertragung von Daten weist ein Kabel 1 auf, das an seinem einen Ende mit einem Stecker 9 in eine dazu korrespondierende Buchse 10 des Bediengeräts eingesteckt ist. Damit wird zur Übertragung der zur Datenübertragung erforderlichen Betriebsenergie des Feldgeräts 2 eine elektrische Verbindung zwischen Kabel 1 und Bediengerät 3 sowie zur Datenübertragung eine optische Verbindung hergestellt. Im Bediengerät 3 ist eine zum Betrieb der Schnittstelle geeignete Schaltung vorgesehen. Das Kabel 1 ist an seinem anderen Ende mit einem Kabelkoppelstück 4 versehen, das zur Herstellung einer drahtlosen Nahverbindung an ein dazu korrespondierendes Feldgerätkoppelstück 11 anschließbar ist. Über diese Nahverbindung können zwischen dem Bediengerät 3 und dem Feldgerät 2 Daten bidirektional sowie die zur Datenübertragung erforderliche Betriebsenergie des Feldgeräts 2 vom Bediengerät 3 zum Feldgerät 2 übertragen werden. Das Prinzip der Übertragung wird im Folgenden anhand Figur 2 näher erläutert. In den Figuren 1 und 2 sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Figur 2 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer drahtlosen Nahverbindung. Diese wird durch Einsetzen des Kabelkoppelstücks 4 in ein dazu formschlüssig ausgebildetes Feldgerätkoppelstück 11 hergestellt. In Figur 2 ist zur besseren Anschaulichkeit der Zustand kurz vor vollständigem Einsetzen des Kabelkoppelstücks 4 dargestellt. Da die Nahverbindung drahtlos ausgebildet ist, sind keinerlei elektrische Kontakte erforderlich und das Feldgerätkoppelstück 11 kann durch einen Abschnitt einer Gehäusewand 20 des Feldgeräts 2 ausgebildet werden. Zur formschlüssigen Aufnahme des Kabelkoppelstücks 4 ist die Wand 20 in diesem Bereich zum Gehäuseinneren hin versetzt. Im mittleren Bereich dieses versetzten Abschnitts ist ein Fenster 21 vorgesehen, durch welches optische Signale

einer optischen Sende-Empfangs-Einrichtung 22 des Feldgeräts 2 in einen Lichtwellenleiter 23 des Kabelkoppelstücks 4, ein- bzw. ausgekoppelt werden. Der Lichtwellenleiter 23 wird neben elektrischen Leitungen, die der Übersichtlichkeit wegen nicht dargestellt sind, durch das Kabel 1 geführt. Die Übertragung der Betriebsenergie, die zur Versorgung an der Datenübertragung beteiligter Schaltungsteile 24 des Feldgeräts 2 erforderlich ist, erfolgt mittels zweier induktiver Übertrager 25 und 26, von denen jeweils eine Spule im Kabelkoppelstück 4 und eine zweite Spule im Feldgerätkoppelstück 11 angeordnet ist. Die zur Datenübertragung über die Nahverbindung erforderliche Schaltung 24 des Feldgeräts 2 wird bei Herstellung einer Nahverbindung und bei Versorgung mit der erforderlichen Betriebsenergie über die Nahverbindung in einen aktiven Zustand versetzt, damit Daten übertragen werden können. In den Zeiten, in denen keine drahtlose Nahverbindung besteht, befindet sich die Schaltung 24 dagegen in einem Standby-Zustand, in welchem sie lediglich eine sehr geringe Betriebsenergie benötigt. Damit ist sichergestellt, dass der Stromverbrauch des Feldgeräts 2, mit welchem dieses das Netzwerk eines Steuerungssystems für die prozesstechnische Anlage belastet, durch die Übertragung von Daten zwischen Bediengerät 3 und Feldgerät 2 nur unwesentlich erhöht wird. Weitere elektronische Schaltungsteile des Feldgeräts 2, mit denen die Schaltung 24 verbunden ist, beispielsweise ein Mikroprozessor mit einem Speicher, in welchem die übertragenen Parameter hinterlegt werden, sind der Übersichtlichkeit wegen nicht dargestellt. Das Kabelkoppelteil 4 wird nach seinem Einsetzen im Feldgerätkoppelteil 11 durch einen rotationssymmetrisch aufgebauten Ringmagneten 27 lösbar gehalten. Eine Schnittstellensteuerung 28 kann für eine Kommunikation nach einem beliebigen Protokoll ausgebildet sein. Vorzugsweise wird jedoch ein weit verbreitetes Protokoll, beispielsweise nach einem PROFIBUS oder HART-Standard, angewendet.

35

An dem in Figur 2 gezeigten beispielhaften Aufbau einer drahtlosen Nahverbindung wird deutlich, dass diese insbeson-

dere beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen vorteilhaft ist, da keinerlei Gehäusedeckel oder ähnliches geöffnet werden muss, um das Kabelkoppelteil 4 am Feldgerätekoppelteil 11 anzuschließen. Zudem gibt es keine störungsanfälligen elektrischen Kontakte in der drahtlosen Nahverbindung.

Alternativ zum beschriebenen Ausführungsbeispiel kann anstelle der optischen Datenübertragung diese in physikalisch gleicher Weise wie die Energieübertragung, beispielsweise bei Verwendung verschiedener Frequenzbänder zur Daten- und Energieübertragung, erfolgen. Das hat den Vorteil, dass die zusätzliche Sende-Empfangs-Einrichtung 22 sowie das für die optischen Signale durchlässige Fenster 21 entfallen. Als weitere Alternative ist eine kapazitive Daten- und/oder Energieübertragung möglich.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Übertragung von Daten zwischen einem tragbaren elektronischen Gerät (3) und einem Feldgerät (2) das zumindest einen elektrischen Anschluss (6) aufweist, über welchen dem Feldgerät (2) von einer Betriebsstromversorgung die zu seinem normalen Betrieb in einer prozesstechnischen Anlage erforderliche Energie zuführbar ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass ein Kabel (1) zur Übertragung der Daten vorgesehen ist, das mit seinem einen Ende an das tragbare elektronische Gerät (3) anschließbar ist und an seinem anderen Ende ein Kabelkoppelstück (4) aufweist zur drahtlosen Nahverbindung mit einem dazu korrespondierenden Feldgerätkoppelstück (11) derart, dass über die drahtlose Nahverbindung sowohl die Daten als auch die zur Datenübertragung erforderliche Betriebsenergie des Feldgeräts (2) übertragbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Feldgerätkoppelstück (11) am Gehäuse des Feldgeräts (2) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Kabelkoppelstück (4) lösbar auf dem Feldgerätkoppelstück (11) befestigbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das tragbare elektronische Gerät (3) mit einer Eingabetastatur (7) und einer Anzeige (8) versehen und als Bediengerät für das Feldgerät (2) ausgebildet ist und dass der elektrische Anschluss (6) des Feldgeräts (2) als Netzwerkanschluss ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass eine zur Datenübertragung über die Nahverbindung erforderliche Schaltung (24) einen Standby-Zustand mit geringerem Energiebedarf auf-

weist und bei Herstellung einer Nahverbindung in einen Betriebszustand umschaltbar ist, in welchem sie mit der zur Datenübertragung erforderlichen Betriebsenergie über die drahtlose Nahverbindung versorgbar ist.

5

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Feldgerät (2) den Anforderungen eines Explosionsschutzes genügt.

10 7. Tragbares elektronisches Gerät für eine Vorrichtung zur Übertragung von Daten zwischen dem Gerät (3) und einem Feldgerät (2), das zumindest einen elektrischen Anschluss (6) aufweist, über welchen dem Feldgerät (2) von einer Betriebsstromversorgung die zu seinem normalen Betrieb in einer pro-

15 zesstechnischen Anlage erforderliche Energie zuführbar ist, wobei ein Kabel (1) zur Übertragung der Daten vorgesehen ist, das mit seinem einen Ende an das tragbare elektronische Gerät (3) anschließbar ist und an seinem anderen Ende ein Kabelkoppelstück (4) aufweist zur drahtlosen Nahverbindung mit einem

20 dazu korrespondierenden Feldgerätkoppelstück (11) derart, dass über die drahtlose Nahverbindung sowohl die Daten als auch die zur Datenübertragung erforderliche Betriebsenergie des Feldgeräts (2) übertragbar sind.

3 8. Feldgerät für eine Vorrichtung zur Übertragung von Daten zwischen einem tragbaren elektronischen Gerät (3) und dem Feldgerät (2), das zumindest einen elektrischen Anschluss (6) aufweist, über welchen dem Feldgerät (2) von einer Betriebsstromversorgung die zu seinem normalen Betrieb in einer pro-

30 zesstechnischen Anlage erforderliche Energie zuführbar ist, wobei ein Kabel (1) zur Übertragung der Daten vorgesehen ist, das mit seinem einen Ende an das tragbare elektronische Gerät (3) anschließbar ist und an seinem anderen Ende ein Kabelkoppelstück (4) aufweist zur drahtlosen Nahverbindung mit einem

35 dazu korrespondierenden Feldgerätkoppelstück (11) derart, dass über die drahtlose Nahverbindung sowohl die Daten als

200313650

11

auch die zur Datenübertragung erforderliche Betriebsenergie
des Feldgeräts (2) übertragbar sind.

Zusammenfassung

Vorrichtung zur Übertragung von Daten sowie tragbares elektronisches Gerät und Feldgerät für eine derartige Vorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Übertragung von Daten zwischen einem tragbaren elektronischen Gerät (3) und einem Feldgerät (2), wobei ein Kabel (1) vorgesehen ist, das mit seinem einen Ende an das tragbare elektronische Gerät (3) anschließbar ist und an seinem anderen Ende ein Kabelkoppelstück (4) aufweist zur drahtlosen Nahverbindung mit einem dazu korrespondierenden Feldgerätkoppelstück (11) derart, dass über die drahtlose Nahverbindung sowohl die Daten als auch die zur Datenübertragung erforderliche Betriebsenergie des Feldgeräts (2) übertragbar sind. Das hat den Vorteil, dass der Energieverbrauch des Feldgeräts kaum über seinen Verbrauch im Normalbetrieb hinaus ansteigt, selbst wenn Daten mit einem tragbaren elektronischen Gerät (3) ausgetauscht werden.

Figur 1

1/1

FIG 1

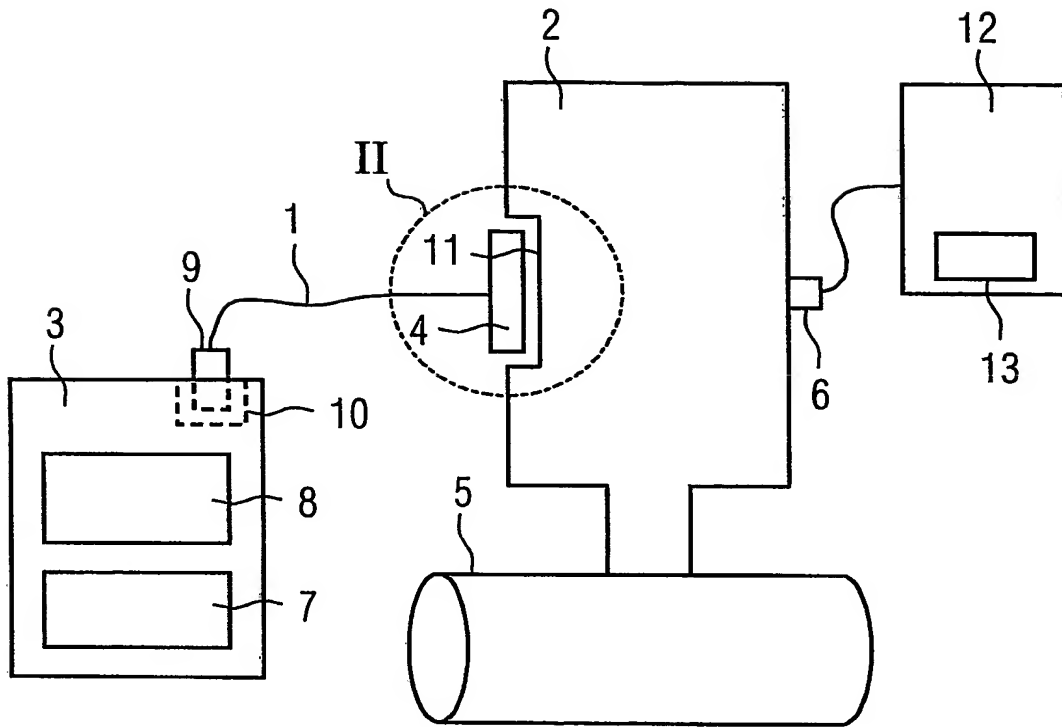
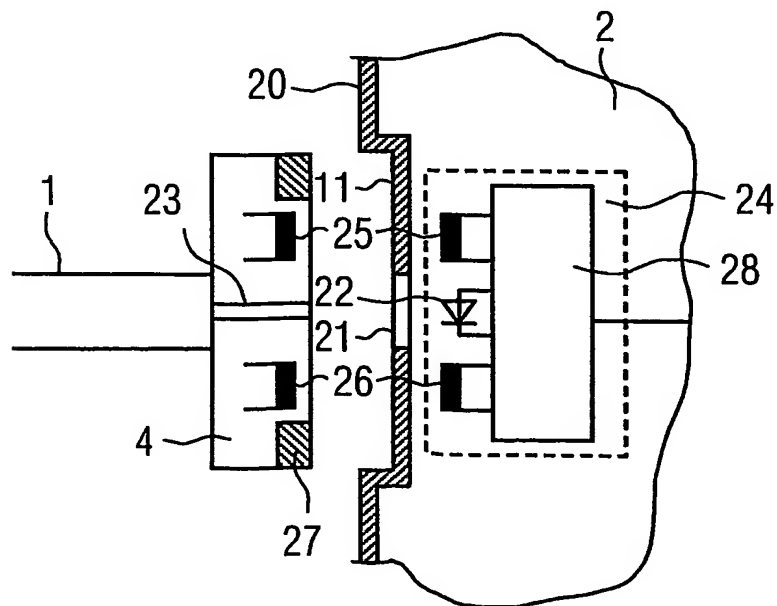


FIG 2



This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.